

18. 鉱 山 機 械

MINING MACHINERY

石炭鉱業の苦況は世界的傾向であり、この石炭鉱業に対し、政府も石炭鉱業合理化臨時措置法の改正はもとより関係閣僚会議を設置し石炭問題と本格的に取り組みその対策樹立に各種の方策がとられつつある。

業界もその打開のために企業合理化を実施するとともに生産性の向上に努力し、1人当り出炭量も増大してきている。

石炭の生産性の向上は集約合理化であり、そのため切羽の集約と一払よりの出炭増大を行ない、坑口への運搬系統の単純化とその増強が強力に実施されている。

切羽作業には採掘、穿孔、発破、カッタ切截、積込、運搬、移設、立柱、鉄柱回収、充てんなど多数の作業が含まれ、それら作業の組合せ方によって払の自然条件に応じ、それらのむだのない作業が行われて初めて高能率が発揮される。

採炭の機械化は払の炭層状況からしてその本命はカッタ系にあり、その完全機械化の採炭機としてドラムカッタローダの需要が急激に増大して採炭能率の向上に貢献している。反面その出炭能力は切截積込速度に応じて決定づけられ、一段の高速化が要望され、それに答えるものとして現状払電圧 400~500 V に対し最大出力である 90kW ドラムカッタローダが完成された。

採炭積込の機械化はかかる新鋭機で行われるとともに、従来のコールカッタに多段ジブ・ベンドジブ・ホイールカッタなど異形ジブの採用によっても行われている。

薄層では山丈の制限を受けて大形機械の導入が困難であったが、払からの出炭増大のために機高の低い高馬力コールカッタの完成が待望期待されていた。

日立 45kW コールカッタはその待望に答えるもので中興鉱業株式会社福島鉱業所にて8箇月にわたる実動試験を実施、その性能の優秀性が確認され、同綱ノ鼻炭砒をはじめ住友石炭鉱業株式会社奔別鉱業所、三菱鉱業株式会社大夕張砒業所その他に納入され優秀な性能を発揮している。

切羽運搬機としてダブルチェーンコンベヤの採用は機械化の基本的技術形態として行われ、その納入先は中小炭砒へ拡大している。

薄層においてはそのトラフ高さ 180 mm の障害を除くために新機種が採用が検討されつつある。

切羽から坑口への片磐運搬も払出炭の増加と連続化に伴い、ダブルチェーンコンベヤやカーブドコンベヤへ移行しており、特に長い片盤坑道の場合カーブドコンベヤはその適応性を発揮し、近來その使用実績は著しく、国内使用台数は166台におよび使用延長は38,952 mに達している。そのうち日立カーブドコンベヤの納入累積長は

19,787 m に達している。

水平坑道から斜坑へはベルトコンベヤによる運搬の連続化による運搬能力の増大が行われる傾向にある。

運搬の主体をなす巻上設備については、15.3巻上機に述べてあるようにこれまた大容量自動化しつつある。

新技術としての水力採炭水力輸送の研究は前年に引続き石炭技術研究所を中心として各所で行なわれており、日立製作所としてもこれに協力し、その成果を標準形 HYC-4 形ハイドロカッタとして完成し工業技術院資源技術試験所や羽幌炭砒鉄道株式会社、中興鉱業株式会社へ納入した。

18.1 コールカッタ

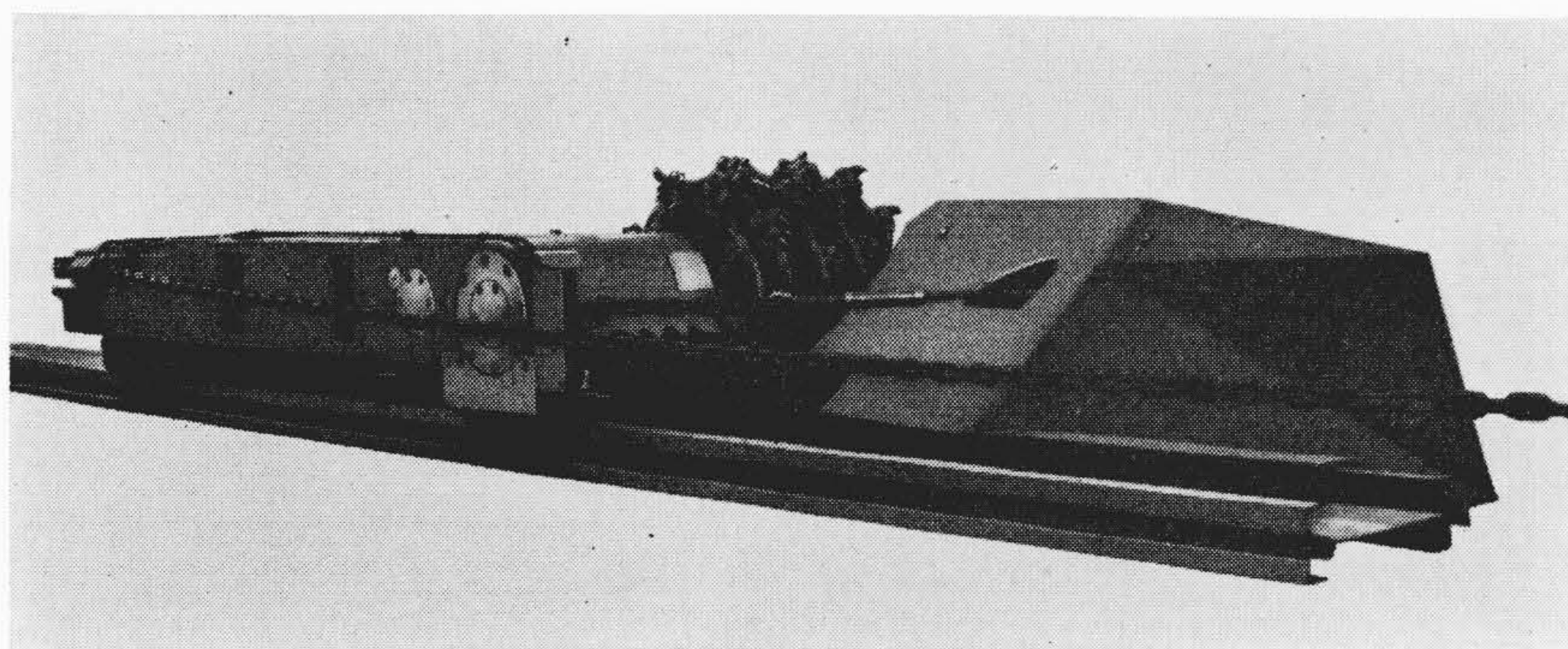
18.1.1 90 kW ドラムカッタローダ

本格的完全機械化採炭機として、軟質炭層はもとより硬質炭層にてもその効果を発揮してきたドラムカッタローダは、さらに下盤に起伏のある炭層にても高速切截積込のできるよう研究改造され、標準形 75kW 固定形ドラムカッタローダとして三菱鉱業株式会社古賀山砒業所、古河鉱業株式会社好間砒業所、北海道炭砒汽船株式会社平和砒業所、常磐炭砒株式会社磐城砒業所、住友石炭鉱業株式会社奔別砒業所などで採炭能率の向上に成果を発揮している。

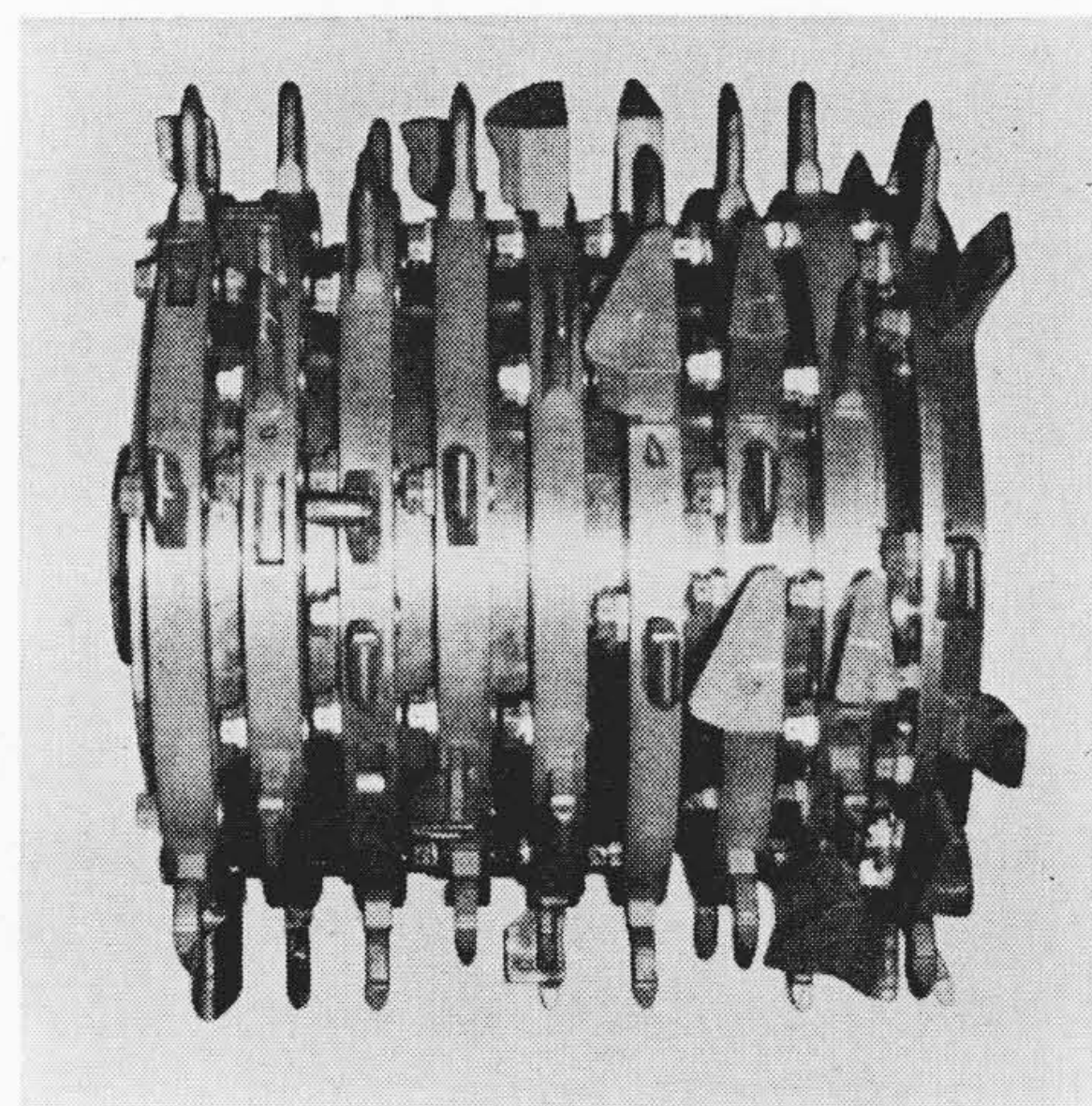
新たに完成した 90 kW ドラムカッタローダは、硬質炭層の切截速度を早め、その高速側の安定性を得るため電動機出力を 90 kW としたもので、三菱鉱業株式会社古賀山砒業所、常磐炭砒株式会社磐城砒業所に納入し、併用した日立門形プラウとともに切截能力を著しく向上せしめることができた。なおピックをドラムカッタ専用として新しい切截理論を入れた特殊形状配列とし切截能力および粉化防止の上で著しく改善のできるカッタドラムを完成した。

本機のおもな仕様

形 式	HCD _F -OME 120
出 力	90 kW
切 截 速 度	0~3.7 m/min
積 込 速 度	0~5.7 m/min
け ん 引 力	切截時 10,000 kg 積込時 6,800 kg
カッタドラム径	870 mmφ, 1,070 mmφ を標準とする



第1図 90kW ドラムカッタローダ



第2図 粉化防止形カッタドラム

プ	ラ	ウ	門形プラウ
自	重	走行自重	7,200 kg
		全重量	8,900 kg (フィードチェン200m および組替予備品を含む)

本機の特長は

- (1) 出力の強化によって硬質炭層の切截を高速化し、安定した作業計画ができる。
- (2) ドラムカッターローダの機能（下盤の起伏に対する適合性、機械の安定性、切粉排出能力など）は標準形と同様に保持している。
- (3) 門形プラウの使用によって再粉化防止と高速切截両性能を兼備している。
- (4) 本機の機械部分は特定のものを除き 75kW標準形と共通である。
- (5) 粉化防止形カッタードラム（第2図）を採用した。

などである。

18.1.2 薄層用 45 kW コールカッタ

採炭切羽の集約にともない、コールカッタは高速、高馬力となり機体は大形化されつつあるが、薄層切羽では機体の大きさに著しい制約を受けるため、これに適合するコールカッタはいままで皆無であり、合理化が遅れていた。今度完成した 45kWコールカッタは薄層炭砒の狭い切羽に適応させるため、機高を 330 mm に押えフィード部に油圧機構を採用、その簡単な操作により安定した運転が行なえるもので、薄層炭砒に最も適当な採炭機である。

おもな仕様

形	式	HC-OE 60
最大けん引力	送り速度	0～3.0 m/min のとき 6,000 kg
	送り速度	3.0～9.0 m/min のとき 6,000 kg から 2,000 kg
カッターチェン	50～ 199 m/min	ギヤの取換えにより変 速可能
速	度	
送り速度	けん引力 6,000 kg まで	0～3.0 m/min
	けん引力 6,000～2,000 kg まで	3.0～9.0 m/ min
フィードロープ	16 mmφ	×40 m
ジブ	1,400 L, 1,700 L, 2,000 L	各種取付可能
ジブ切込方式	ロープサンピング	
電動機	TFOXX-KK 180	45 kW 3時間定格

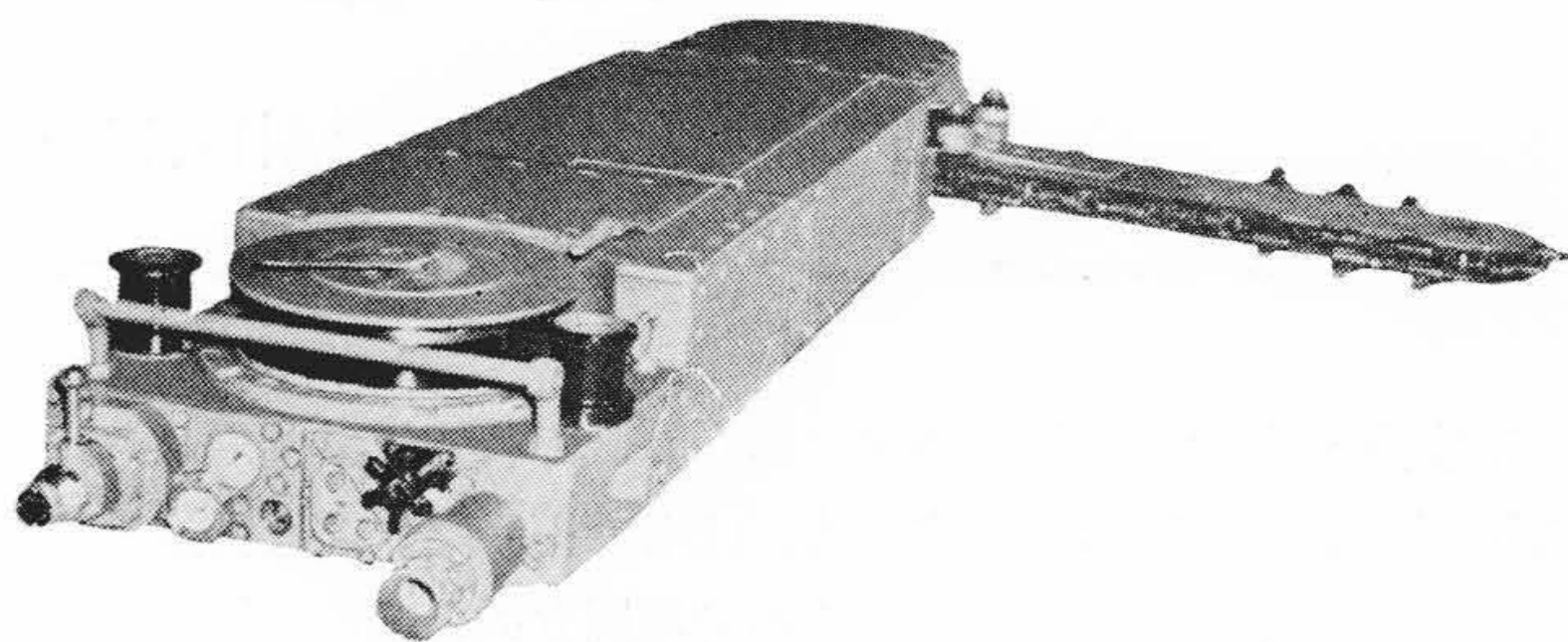
おもな特長

- (1) 特に薄層炭砒用として製作し、機高が低く小形軽量である。
- (2) フィード部を油圧駆動方式とし、特殊コントロールハンドルでフィード速度を無段階に変速することができる。また過負荷時の速度を自動制御する。
- (3) 運転中、切羽の条件変化に対して敏速な対応が行なえるように、ハンドル数を最少にとどめ計器類とともに運転者位置に集約し、簡潔な操縦性をもたせた。
- (4) 最も過酷な条件下で使用されるジブ部分は大形機と同様重負荷形を採用している。

18.1.3 ハイドロカッタ

昭和 35 年 8 月、北海道炭砒株式会社明豊鉱業所において試作手動式ハイドロカッタの使用による水力採炭の実験開始以来、引つづき石炭技術研究所に、水圧遠方操作式の標準形および薄層形のハイドロカッタを納入し、明豊、日鉄鉱業株式会社二瀬鉱業所、住友石炭鉱業株式会社忠限鉱業所、麻生産業株式会社岱下鉱業所の試験に使用され、良好な成績を収めた。

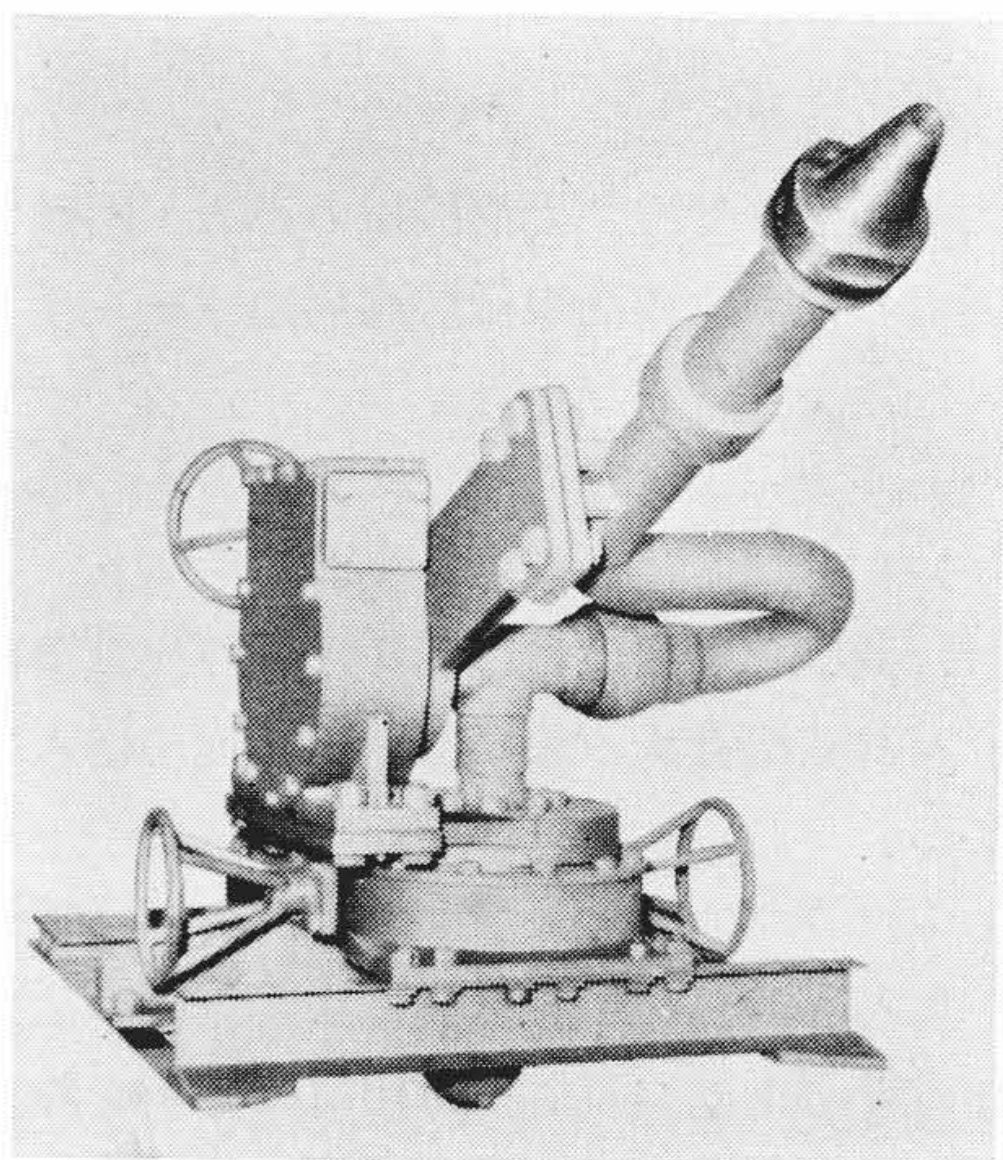
上記の各経験および工場研究の結果を生かし、標準形としてHYC-



第 3 図 薄層用 45 kW コールカッタ



第 4 図 稼働中の薄層 45 kW コールカッタ



第 5 図 HYC-4 形日立ハイドロカッタ

4 形ハイドロカッタを完成し、工業技術院資源技術試験所および羽幌炭砒株式会社に納入した。本機のおもな仕様は次のとおりである。

最高使用圧力	100 kg/cm ²
ノズル径	15, 17, 19, 22, 24 mm
俯仰角度	上向き 70 度 下向き 20 度
旋回角度	260 度
主要寸法	高さ 820 mm 幅 800 mm 長さ 1,920 mm
重量	350 kg

本機の特長は次のとおりである。

- (1) 駆動部は完全密閉形であり、炭じん坑内水による機能低下がなく、常に一定のトルクで駆動できる。

- (2) セルフロック機構付であるから、俯仰旋回の位置の決定が確実で、操作上保安上とも安全確実である。
- (3) 俯仰旋回角度がきわめて大きく種々の条件に適用できる。
- (4) 本格的坑内作業に適するようがんじょう簡潔に設計製作されている。
- (5) 長期の研究による形状と耐摩耗性の良好なノズルおよび整流管を採用している。
- (6) 管路の合流分岐がなく、水頭損失が少ない。

18.2 コ ン ベ ヤ

18.2.1 ベルトコンベヤ

常磐炭鉱株式会社茨城鉱業所神ノ山鉱納ベルトコンベヤは、片盤コンベヤより搬出される原炭を斜坑スキップ積込ポケットまで運搬するもので、既設の長さ 360m ベルトコンベヤの後方に No.2 号機として設置された機長 880m のベルトコンベヤである。おもな仕様は次のとおりである。

仕 様

形 式	BC-TSD
駆 動 方 式	タンデム形シングルドライブ方式
運 搬 能 力	400 t/h
運 搬 速 度	108 m/min
ベ ル ト 幅	900 mm
機 長	880 m
平 均 傾 斜	3 度 45 分
ドライビングプーリ径	1,200 mmφ
電 動 機	150 kW 3,000 V 50~ 750 rpm
流 体 継 手	FH-85

本機的设计製作に際しては、本機が 880m と長距離でかつ 3 度 45 分という緩傾斜の坑内坑道に設置されるため、特に下記の考慮を払った。

- (1) 重錘式テークアップをドライビングプーリの直後に設け、その速応性をたかめた。

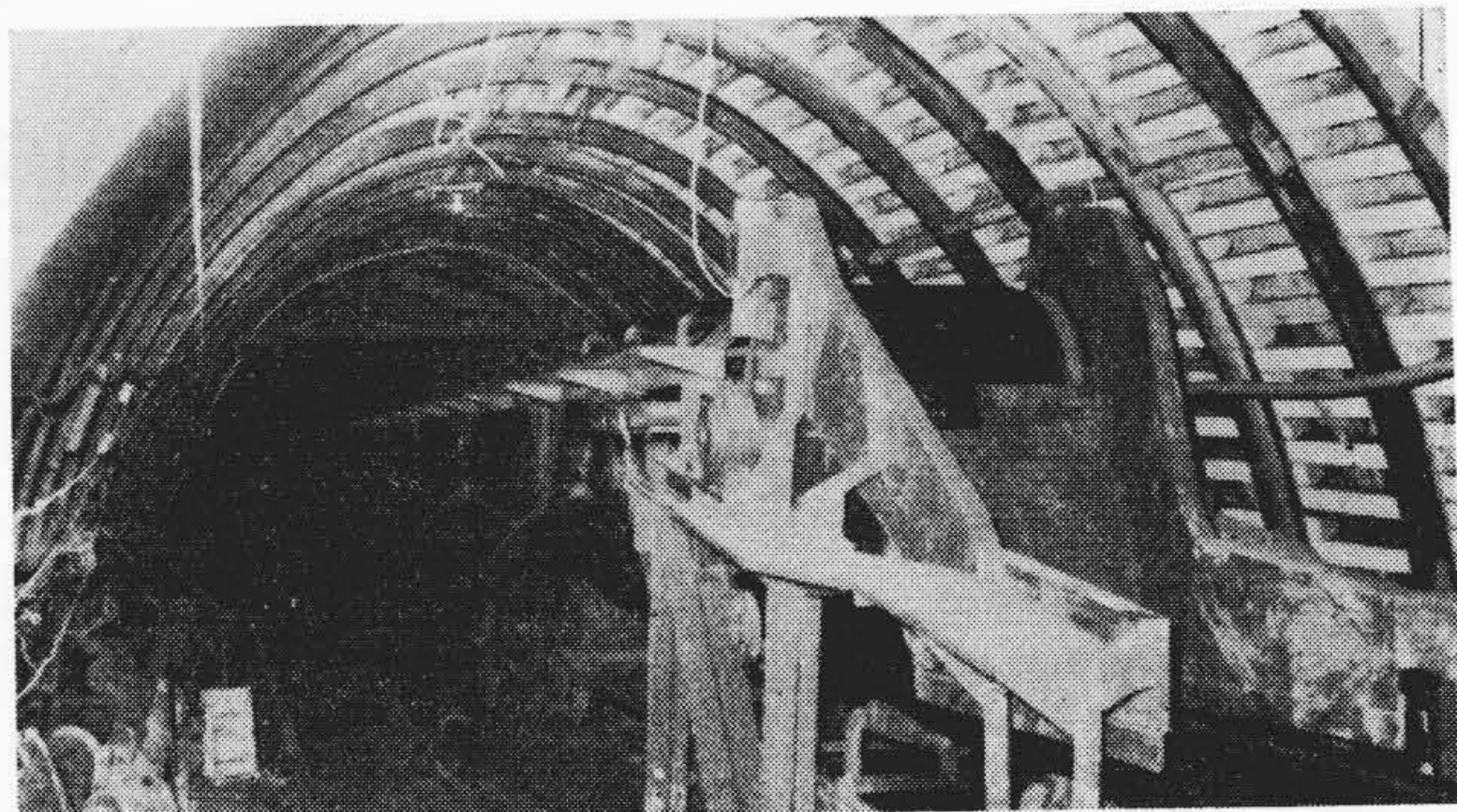
本機は緩傾斜のため、テール部にテークアップを設けると起動時にドライビングプーリ部においてベルトのスリップを起すおそれがある。

- (2) テークアップ用重錘を動滑車 1 段でつり、重錘のストロークをリタンブーリの動きの $\frac{1}{2}$ として鉄塔の背丈をできるだけ小とした。

従来ベルトコンベヤの長距離運搬で水平のベルトコンベヤは少なく、そのためベルトの弾性伸と起動時におけるテークアッププーリの動きとにどのような関係があるか、テークアッププーリをドライビングプーリの近くに設けたときどうなるのかなどの資料が少なかったが本機の完成により種々重要なデータを得ることができた。

18.2.2 薄層切羽用 L 形チェンコンベヤ

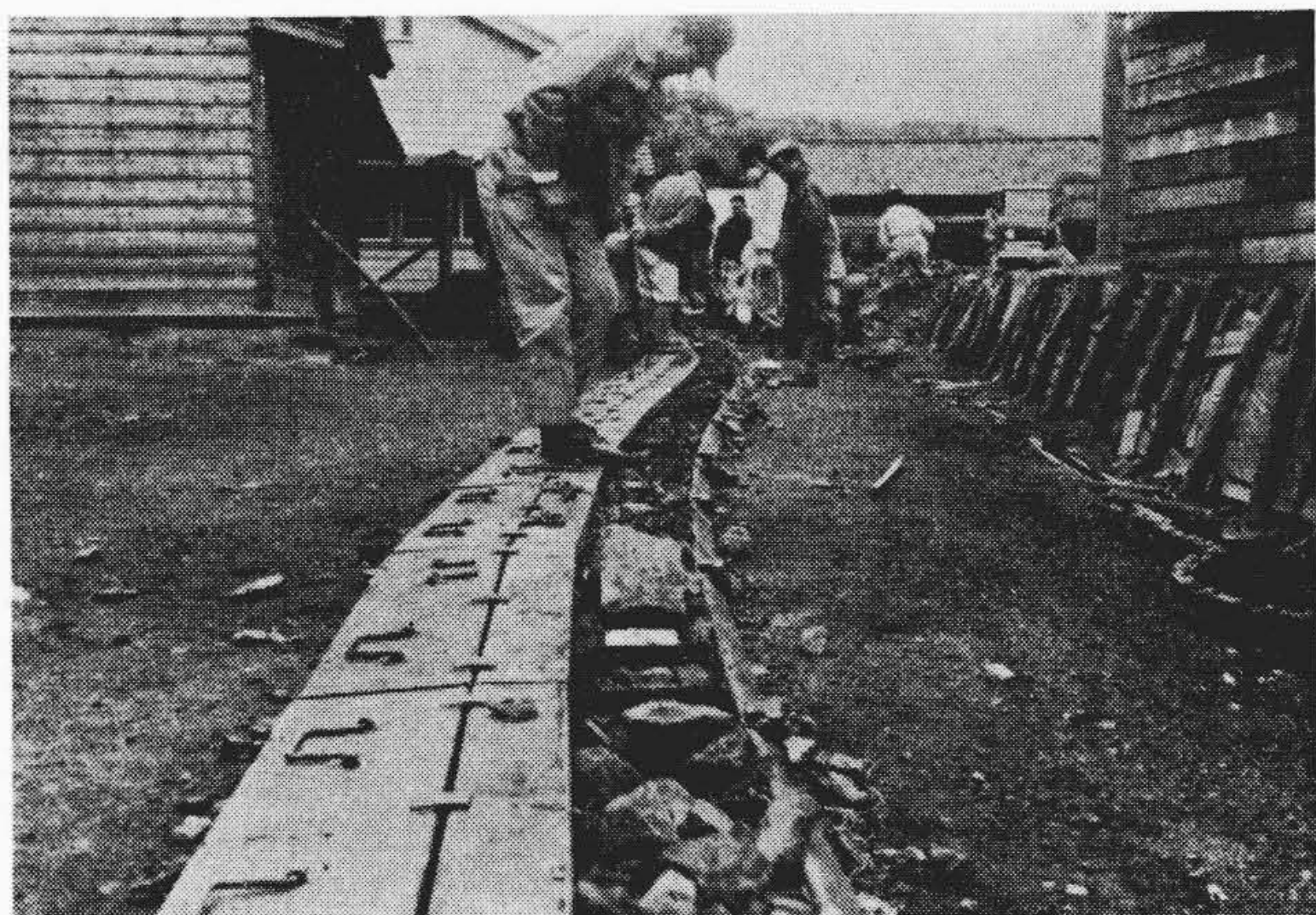
山丈 1 m 以下の薄層切羽における石炭の輸送に使用されるスクレーパ方式は、運搬が間欠的で能率が悪く、連続運搬用として用いられる V 形チェンコンベヤは山丈いっぱいの場所を占め、その上、作業に危険が伴うなどの欠点がある。本機はかかる欠点をなくした合理的なチェンコンベヤであって、すでに新北松炭鉱株式会社へ 60m もの一基、新岩炭鉱株式会社へ 70m もの二基を納入し、出炭能率の向上にその能力を十分に発揮し、好評を得ている。



第 6 図 常磐炭鉱株式会社茨城鉱業所
神ノ山鉱納ベルトコンベヤ



第 7 図 坑内にて稼働中の L 形チェンコンベヤ



第 8 図 坑外試運転中の L 形チェンコンベヤ

本機の特長

- (1) 構造が簡単で、高さが低い (120 mm) ので石炭の載荷作業が楽である。
- (2) 返り側トラフにはカバーがしてあるので、その上でも作業ができる。
- (3) トラフ両端にエッジがつけてあるので崩壊炭の中に押込むことにより自然載荷が可能である。
- (4) 運転中においてもコンベヤの前進移動が簡単にできる。